

METHOD FOR GENERATING FREQUENCY DIVISION MULTIPLEX SIGNAL AND TRANSMISSION/RECEPTION METHOD**Publication number:** JP9149003**Publication date:** 1997-06-06**Inventor:** KANEKO KEIICHI**Applicant:** VICTOR COMPANY OF JAPAN**Classification:**

- international: H04N7/26; H04J11/00; H04L27/34; H04N7/08;
H04N7/081; H04N7/24; H04N7/26; H04J11/00;
H04L27/34; H04N7/08; H04N7/081; H04N7/24; (IPC1-
7): H04J11/00; H04L27/34; H04N7/08; H04N7/081;
H04N7/24

- european:**Application number:** JP19950303091 19951121**Priority number(s):** JP19950303091 19951121

Report a data error here

Abstract of JP9149003

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent rapid fluctuation of mean power, to reduce an incidence probability of peak power similarly to the case with that for other packets and to insert null data to a buffer. **SOLUTION:** In this method, transmission information stored tentatively in a buffer in a digital signal form is outputted to a frequency division multiplex signal transmitter, an orthogonal frequency division multiplex signal consisting of plural carriers subject to multi-value modulation by the transmission information is generated and sent, then the production of the transmission information is reduced than the transmission rate of the transmission information to generate the frequency division multiplex signal. When a prescribed amount of image data and voice data per unit time is not inputted and a data storage amount in the buffer is a prescribed amount or below, data having no regularity or random data are stored as a null packet to the buffer.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-149003

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 J	11/00		H 0 4 J 11/00	Z
H 0 4 L	27/34		H 0 4 L 27/00	E
H 0 4 N	7/08		H 0 4 N 7/08	Z
	7/081		7/13	Z
	7/24			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-303091

(22) 出願日 平成7年(1995)11月21日

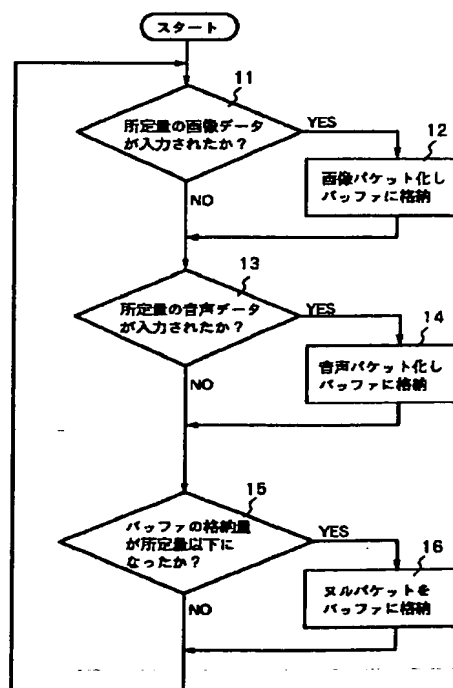
(71) 出願人 000004329
日本ビクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(72) 発明者 金子 敬一
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
(74) 代理人 弁理士 松浦 兼行

(54) 【発明の名称】 周波数分割多重信号生成方法及び送受信方法

(57) 【要約】

【課題】 マルデータには特に意味がないので、一般には連続値がよく使用されるが、OFDM信号の伝送システムでは、このような値を使用すると、①平均電力の急激な変動、②ピーク電力の発生という2つの問題が発生する。

【解決手段】 バッファにデジタル信号形態で一時蓄積した伝送情報を周波数分割多重信号送信装置へ出力して、前記伝送情報でそれぞれ多値変調された複数の搬送波からなる直交周波数分割多重信号を生成させて送信するに際し、前記伝送情報の伝送レートより伝送情報の生成量を少なめにして前記周波数分割多重信号を生成する方法において、単位時間当たり画像データ及び音声データが共に所定量の入力がなく、バッファのデータ格納量が所定量以下のときに、マルパケットとして規則性を持たないデータ若しくはランダムデータをバッファに格納する(ステップ11~15)。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッファにデジタル信号形態で一時蓄積した伝送情報を周波数分割多重信号送信装置へ出力して、前記伝送情報でそれぞれ多値変調された複数の搬送波からなる直交周波数分割多重信号を生成させて送信するに際し、前記伝送情報の伝送レートより伝送情報の生成量を少なめにして前記周波数分割多重信号を生成する方法において、

単位時間当りに所定量の前記伝送情報が入力されないときで、かつ、前記バッファに格納されているデータ量が所定量以下のときに、規則性を持たないデータ若しくはランダムデータをヌルデータとして前記バッファに一時蓄積した後、前記ヌルデータを前記伝送情報として出力することを特徴とする周波数分割多重信号生成方法。

【請求項2】 バッファにデジタル信号形態で一時蓄積した伝送情報を複素逆離散フーリエ変換演算の実数部及び虚数部のデータとして周波数分割多重信号送信装置へ出力し、この周波数分割多重信号送信装置により多値変調された複数の搬送波からなる直交周波数分割多重信号を生成させて送信するに際し、前記伝送情報の伝送レートより伝送情報の生成量を少なめにして前記周波数分割多重信号を生成する方法において、単位時間当りに所定量の前記伝送情報が入力されないときで、かつ、前記バッファに格納されているデータ量が所定量以下のときに、前記多値変調の信号点配置における最大絶対値の1/2倍以下の範囲で規則性を持たないデータ若しくはランダムデータをヌルデータとして前記バッファに一時蓄積した後、前記ヌルデータを前記伝送情報として出力することを特徴とする周波数分割多重信号生成方法。

【請求項3】 バッファにデジタル信号形態で一時蓄積した複数種類の伝送情報を周波数分割多重信号送信装置へ出力して、前記複数種類の伝送情報でそれぞれ多値変調された複数の搬送波からなる直交周波数分割多重信号を生成させて送信するに際し、前記複数種類の伝送情報の伝送レートより伝送情報の生成量を少なめにして前記周波数分割多重信号を生成する方法において、前記複数種類の伝送情報のうち単位時間当りに所定量のデータが入力されない種類の伝送情報があるときで、かつ、前記バッファに格納されているデータ量が所定量以下のときに、前記所定量のデータが入力されない種類の伝送情報に規則性を持たないデータ若しくはランダムデータをヌルデータとして加算して前記バッファに一時蓄積した後、前記ヌルデータを前記伝送情報として出力することを特徴とする周波数分割多重信号生成方法。

【請求項4】 前記ヌルデータとして、不確定であるが所定時間内に伝送できればよい種類のデータを用いることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の周波数分割多重信号生成方法。

【請求項5】 情報生成装置により第1の所定量毎にま

2

とめた画像データに画像ヘッダを付加した画像パケットと、第2の所定量毎にまとめた音声データに音声ヘッダを付加した音声パケットとを生成し、周波数分割多重信号送信装置の要求により前記画像パケット及び音声パケットを前記周波数分割多重信号送信装置に送出し、送出すべきパケットが存在しない場合、規則性を持たないデータ若しくはランダムデータの第3の所定量にヌルヘッダを付加したヌルパケットを前記周波数分割多重信号送信装置へ送出し、

10 前記周波数分割多重信号送信装置は、入力されたパケットを所定の各周波数の搬送波における実数部、虚数部のデータとして割り当てて複素逆離散的フーリエ変換演算後に直交変調して直交周波数分割多重信号を生成して送信し、

周波数分割多重信号受信装置により前記直交周波数分割多重信号を受信し、複素離散的フーリエ変換演算後に直交復調して所定の各周波数の搬送波における実数部、虚数部のデータを得て、整列してから出力し、再生装置は前記周波数分割多重信号受信装置からの信号を受け、前記画像ヘッダを検出したときは以降の前記第1の所定量の入力データは前記画像データとして再生し、前記音声ヘッダを検出したときは以降の前記第2の所定量は前記音声データとして再生し、前記ヌルヘッダを検出したときは以降、前記画像ヘッダ又は音声ヘッダを検出するまで入力データを廃棄することを特徴とする周波数分割多重信号送受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は周波数分割多重信号生成方法及び送受信方法に係り、特に符号化されたデジタル映像信号などを限られた周波数帯域の直交周波数分割多重（OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplex）信号に変換して送受信する周波数分割多重信号生成方法及び送受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 符号化されたデジタル映像信号などを限られた周波数帯域で伝送する方式の一つとして、256直交振幅変調（QAM: Quadrature Amplitude Modulation）などの多値変調されたデジタル情報を多数の搬送波を用いてOFDM信号として伝送するOFDM方式が、マルチパスに強い、妨害を受けにくい、周波数利用効率が比較的良好など特長から従来より知られている。このOFDM方式は多数の搬送波を直交して配置し、各々の搬送波で独立したデジタル情報を伝送する方式である。なお、「搬送波が直交している」とは、隣接する搬送波のスペクトラムが当該搬送波の周波数位置で零になることを意味する。

【0003】 このOFDM方式によれば、ガードバンド

3

期間（ガードインターバル）を設定し、その期間の情報を重複して伝送するようにしているため、電波のマルチパスにより生ずる伝送歪みを軽減できる。すなわち、このOFDM信号の受信は、シンボル期間内に伝送される信号の振幅、位相変調成分を検出し、これらのレベルにより情報の値を復号するものであるから、最初のガードインターバル期間の信号を除いて復号することにより、同一シンボル区間のマルチパス信号と、受信すべき信号の周波数成分は同一であるため、比較的狭い周波数帯域で、伝送歪みの少ない復号デジタルデータを伝送できる。

【0004】一方、他の一般的な伝送システムにおいて、連続的な情報の伝送は、以下のものが知られている。伝送情報を生成する生成装置は、カメラ、VTR等からの映像情報をデジタル化し、更に、MPEGなどの標準技術によりデータ圧縮し、画像データと音声データをそれぞれ生成する。更に、画像データを所定量毎にまとめ、それに画像ヘッダを付加して画像パケットを構成し、音声データを所定量毎にまとめ、それに音声ヘッダを付加して音声パケットを構成し、それら画像パケットと音声パケットを送信装置に送出する。

【0005】その際、画像データ、音声データの生成量と送信装置の伝送レートを完全に一致させることは技術的に困難である。そこで、送出すべきパケットが存在しない場合、所定のデータを所定量まとめ、ヌルヘッダを付加し、ヌルパケットを構成して送出する。換言すると、従来は画像データ、音声データの生成量を送信装置の伝送レートより、やや少なめにしておき、この差を吸収するために、適宜ヌルデータを挿入するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のヌルパケットを生成して伝送レートを一致させる一般的な伝送システムにおいては、ヌルデータには特に意味がなく、どのような値でもよい。普通、“00”とか“FF”（16進表記）の連続値がよく使用される。しかし、前記OFDM信号の伝送システムでは、このような値を使用すると、①平均電力の急激な変動、②ピーク電力の発生という2つの問題が発生する。

【0007】すなわち、画像データと音声データは、ほぼランダムデータと理解してよく、よって、OFDM波もランダム波形となり、各シンボル間における平均電力もほぼ一定である。そのため、ヌルデータの選び方によって、ヌルパケットを含むシンボルが、ヌルパケットを含まないシンボルに比べて、平均電力が急激に大きくなるか、又は急激に小さくなる。また、その値が一定期間連続する場合もある。これは受信機における緩やかなAGC（オートゲインコントロール）の設計を難しくする。

【0008】OFDM波は、その中に含まれる基準デー

(3)

4

タをもとに、キャリブレーション動作を行い、受信データの補正をする。受信機のAGCは、受信信号のA/D変換器のダイナミックレンジを補うために挿入されるが、キャリブレーション動作を保証するために、応答性を遅く設計する。平均電力の変動に対する応答は、対象外であるが、影響を受けてしまう場合も発生する。

【0009】また、ヌルデータに一定の規則性がある、ピーク値の発生を引き起こす。ピーク値の発生するシンボルが、ヌルパケットのみで構成されている場合は、ヌルデータに発生するエラーは装置性能に影響しないが、そのシンボルに含まれる基準データ等が、誤った値として取り込まれる可能性がある。ピーク値の発生するシンボルが、ヌルパケットと画像パケット又は音声パケットで構成されている場合は、更にデータのエラーが発生する可能性が大きくなる。

【0010】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、平均電力の急激な変動を防止すると共に、ピーク電力の発生確率を他のパケットと同等に低く抑えてヌルデータを挿入した周波数分割多重信号を生成する周波数分割多重信号生成方法及び送受信方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明はバッファにデジタル信号形態で一時蓄積した伝送情報を周波数分割多重信号送信装置へ出力して、伝送情報でそれぞれ多値変調された複数の搬送波からなる直交周波数分割多重信号を生成させて送信するに際し、伝送情報の伝送レートより伝送情報の生成量を少なめにして周波数分割多重信号を生成する方法において、単位時間当りに所定量の伝送情報が入力されないときで、かつ、バッファに格納されているデータ量が所定量以下のときに、規則性を持たないデータ若しくはランダムデータをヌルデータとしてバッファに一時蓄積するか、多値変調の信号点配置における最大絶対値の1/2倍以下の範囲で規則性を持たないデータ若しくはランダムデータをヌルデータとしてバッファに一時蓄積した後、ヌルデータを伝送情報として出力するようにしたものである。

【0012】また、本発明方法は、複数種類の伝送情報のうち単位時間当りに所定量のデータが入力されない種類の伝送情報があるときで、かつ、バッファに格納されているデータ量が所定量以下のときに、所定量のデータが入力されない種類の伝送情報に規則性を持たないデータ若しくはランダムデータをヌルデータとして加算してバッファに一時蓄積した後、ヌルデータを伝送情報として出力することを特徴とする。

【0013】このように、本発明方法では、ヌルデータとして規則性を持たないデータ若しくはランダムデータが用いられるため、平均電力の急激な変動が抑えられ、またピーク電力の発生確率が抑えられる。更にヌルデー

(4)

5

タの信号点配置を絶対値の $1/2$ 倍以下の信号点配置に設定することにより、更にピーク電力の発生確率を低く抑えられる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。まず、本発明の周波数分割多重信号送受信方法であるOFDM信号の送受信システムの概要について図4のブロック図と共に説明する。

【0015】図4において、カメラ、VTR等の映像ソース1から得られた映像情報（画像、音声）は、情報生成装置2に入力されて例えばカラー動画画像符号化方式であるMPEG方式などの符号化方式で圧縮されて画像データと音声データとされる。更に情報生成装置2は、画像データを2kバイト毎にまとめ、画像データの packets であることを知らせる packets ヘッダ（画像ヘッダ）を先頭に付加して画像 packets を構成すると共に、音声データを1kバイト毎にまとめ、音声データの packets であることを知らせる packets ヘッダ（音声ヘッダ）を先頭に付加して音声 packets を構成する。

【0016】ここで、情報生成装置2における伝送情報の生成量は、伝送レートよりやや少なめに設定してあるので、送出すべき画像 packets、あるいは音声 packets が待機していない場合がある。この場合は、規則性を持たないデータ、あるいはランダムデータを所定バイト用意しておき、これにヌルデータの packets であることを知らせる packets ヘッダ（ヌルヘッダ）を先頭に付加し、ヌル packets を構成し、上記の画像 packets 及び音声 packets と同様に、OFDM送信装置3の要求により、OFDM送信装置3へ送出する。この情報生成装置2における上記のヌル packets の挿入方法が本発明の周波数分割多重信号の生成方法に関し、この各実施の形態については後述する。

【0017】上記の画像 packets、音声 packets 及びヌル packets は、OFDM送信装置3内の演算部で逆離散フーリエ変換（IDFT）演算されて同相信号（I信号）及び直交信号（Q信号）に変換される。ここでは、256本の搬送波で伝送情報をOFDM信号として送信する。また、後段のアナログ信号系の設計を容易にするために、2倍オーバーサンプリングを使用し、上記の演算部は512ポイントの逆離散フーリエ変換（IDFT）演算を実行し、OFDM信号を発生させるものとする。

【0018】このときの演算部の入力端子数は実数部（R）信号用と虚数部（I）信号用とにそれぞれ512ずつあり、そのうち1番目（ $n=1$ ）から127番目（ $n=127$ ）までの計127個ずつと、385番目（ $n=385$ ）から511番目（ $n=511$ ）の計127個ずつの入力端子に情報信号が入力され、また、0番目（ $n=0$ ）の入力端子には直流電圧（一定）が入力されて伝送する搬送波の中心周波数で伝送され、128番

6

目と384番目の入力端子には例えば、パイロット信号のための固定電圧が入力され、ナイキスト周波数の $1/2$ 倍の周波数と等価な両端の周波数の搬送波で伝送される。

【0019】ここで、1番目から128番目までの計128個の入力端子の入力情報は中心搬送波周波数 F_0 （第0キャリア）の上側（高域側）の情報伝送用搬送波（第+1～第+128キャリア）で伝送され、384番目から511番目までの計128個の入力端子の入力情報は中心搬送波周波数 F_0 の下側（低域側）の情報伝送用搬送波（第-128～第-1キャリア）で伝送される。また、残りの129番目から383番目の入力端子には0が入力され（グラウンド電位とされ）、その部分の搬送波（すなわち、第±129～第±256キャリア）が発生しないようにされる（データ伝送には用いない）。

【0020】情報伝送用搬送波のうち216本を情報データ伝送用に割り当て、32本をエラー訂正用（ECC）に割り当て、シンボル期間を約2.65msとして、伝送レートをECC付きのときは約748kbp/s（ $\approx 248 \times 8 \text{ ビット} / 2.65 \text{ ms}$ ）とし、ECC無しの場合は約652kbp/s（ $\approx 216 \times 8 \text{ ビット} / 2.65 \text{ ms}$ ）とする。

【0021】画像のビットレートを約618kbp/s、音声のビットレートを約32kbp/sとし、合わせて約650kbp/sで生成されるデータを伝送する。これらのことから概ね2kbp/s（ $\approx 652 - 650$ ）ぐらいの調整用データを適宜挿入する。

【0022】上記のOFDM送信装置3内の演算部により上記の如くに、所定の各周波数における実数部、虚数部それぞれに4ビットで割り当てて複素IDFT演算されて得られたデータは、直交変調装置で直交変調されて256QAM変調を使用したOFDM波を生成して電波発射する。

【0023】OFDM受信装置4はOFDM波を受信して複素DFT演算した後、256QAM復調を行って所定の各周波数における実数部、虚数部それぞれの4ビットを得て、整列してから伝送情報を再生する再生装置5へ出力する。再生装置5は入力信号から画像ヘッダを検出した時にはそれ以降の2kバイトを画像データとして再生し、音声ヘッダを検出した時にはそれ以降の1kバイトを音声データとして再生し、ヌルヘッダを検出した時には、それ以降の入力データから画像ヘッダ又は音声ヘッダを検出するまではヌルデータとして廃棄する。言うまでもなく、画像データ及び音声データが圧縮されている場合は、再生装置5で伸長される。再生装置5の出力は映像表示装置6により表示される。

【0024】なお、ヌルデータの量は一定量である必要はなく、次の画像ヘッダ、あるいは音声ヘッダを検出するまで、ヌルデータだと判断してもよいし、また、ヌル

(5)

7

データは以前送出した、あるいはこれから送出する画像データや音声データを利用してよい。

【0025】次に、本発明の各実施の形態について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態の動作説明用フローチャートを示す。同図において、前記情報生成装置2は、所定量の画像データが入力されたかどうか判定し（ステップ11）、入力されていれば画像データの先頭に画像ヘッダを付加して画像パケット化して内部のバッファに格納する（ステップ12）。所定量の画像データが入力されていなければ所定量の音声データが入力されたかどうか判定し（ステップ13）、入力されていれば音声データの先頭に音声ヘッダを付加して音声パケット化して内部のバッファに格納する（ステップ12）。

【0026】音声データも所定量入力されていなければ、次にバッファの格納量が所定量以下になったかどうか監視し（ステップ15）、所定量以下になっていなければ再びステップ11に戻って画像データが所定量入力されたかどうか判定し、バッファの格納量が所定量以下になったと判定した時にはヌルパケットを上記バッファに格納してステップ11に戻る。ここで、上記のヌルパケットは前記した規則性を持たないデータ、あるいはランダムデータを所定バイト用意しておき、これにヌルヘッダを先頭に付加した構成である。

【0027】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。第2の実施の形態は、図1と同様にして画像データも音声データも所定量入力されておらず、かつ、バッファの格納量が所定量以下の時にバッファにヌルパケットを格納するのであるが、このヌルパケットの構成が第1の実施の形態と異なる。

【0028】すなわち、図5に示したOFDM送信装置3は各情報搬送波が256QAM変調されたOFDMを無線送信するが、この256QAM変調と信号点配置の関係は周知のように図2に示される。ある情報搬送波周波数に割り当てられた4ビットデータa、bはP点の信号点配置をとり、ベクトルとしては大きさ（振幅）Aで、位相 θ で、所定量回転する波形となる。

【0029】この図2で、ヌルデータとして点線枠内の信号点配置の中からランダムに選ぶようにする。ランダムであれば、各周波数の位相の一致が避けられ、これにより多数の搬送波が周波数分割多重されているOFDM波の所定値以上のピーク値の発生が抑えられ、またヌルデータの振幅が4ビットデータよりも多少少なめに設定されるので、更に上記の所定値以上のピーク値の発生の確率を更に低くし、平均電力の変化も少量で済む。この図2の信号点配置を選ぶということは、通常4ビットのところ3ビットで選択することを示している。

【0030】なお、他の例として、特に3ビットと限定する必要はなく、図2の点線枠を更に広げた範囲内で選択することも可能である。

【0031】次に、本発明の第3の実施の形態について

8

て、図3のフローチャートと共に説明する。画像データ、音声データはほぼランダムデータと理解してよいが、それぞれの圧縮方法、あるいは特に音声の圧縮なしなどの状態が考えられ、それぞれのランダム性には特徴がある場合がある。

【0032】上記の第1及び第2の実施の形態では、特に断っていないが、画像パケット、音声パケット、ヌルパケットは、直列に情報生成装置2からOFDM送信装置3に送出されると想定した。ここでは、画像パケット、音声パケットが並列に送出される場合を考える。OFDM送信装置3において、予め画像用、音声用の周波数を定めておき、これらの各周波数にそれぞれのデータを割り当てると、各シンボル間における平均電力は更に安定する。そして、ヌルデータは、画像データ、音声データにそれぞれ適宜挿入される。

【0033】すなわち、図3において、前記情報生成装置2は、所定量の画像データが入力されたかどうか判定し（ステップ21）、入力されていれば所定量の音声データが入力されたかどうか判定し（ステップ22）、所定量の音声データも入力されていればそれらをパケット化して情報生成装置2内のバッファに格納する（ステップ23）。従って、このときにはヌルデータはバッファには格納しない。

【0034】一方、所定量の画像データが入力されているが、音声データは所定量入力されていないときには、バッファ内のデータ量が所定量以下かどうか判定し（ステップ24）、所定量以下のときには音声データにヌルデータを足してパケット化しバッファ内に格納し（ステップ25）、所定量以下でないときには再びステップ21に戻って画像データが所定量入力されたかどうか判定する。

【0035】また、ステップ21で所定量の画像データが入力されていないと判定されたときは、音声データが所定量入力されたかどうか判定し（ステップ26）、所定量入力されているときにはバッファ内の格納データが所定量以下かどうか判定し（ステップ27）、所定量以下のときには画像データにヌルデータを足してパケット化しバッファ内に格納し（ステップ28）、所定量以下でないときには再びステップ21に戻って画像データが所定量入力されたかどうか判定する。

【0036】また、画像データ及び音声データがそれぞれ共に所定量入力されていないと判定されたときは（ステップ21、26）、バッファ内のデータ量が所定量以下かどうか判定し（ステップ29）、所定量以下のときには画像データ及び音声データそれぞれにヌルデータを足してパケット化しバッファ内に格納し（ステップ25）、所定量以下でないときには再びステップ21に戻って画像データが所定量入力されたかどうか判定する。

【0037】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。第4の実施の形態は、図1と同様にして画像

9

データも音声データも所定量入力されておらず、かつ、バッファの格納量が所定量以下の時にバッファにヌルパケットを格納するのであるが、このヌルパケットの内容が第1及び第2の実施の形態と異なる。

【0038】ヌルデータは、送出される時期が保証されないデータである。しかし、いつかは伝送される。よって、時間的に制約のない種類のデータを伝送することができる。ヌルデータは、伝送レートが短期間では保証されないが、長期的にはある程度保証されている。よって、不確定ではあるが、ある程度の伝送レートを確保すればよいような種類のデータを伝送することができる。従って、そのような種類のデータをヌルデータの代わりに伝送する。当然、このヌルデータの代わりに伝送するデータは、画像データ、音声データと同様に、ほぼランダムデータと理解してよい。このデータとしては例えば、発信日時、発信場所、発信者コードの情報などを繰り返し伝送することが考えられる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ヌルデータとして規則性を持たないデータ若しくはランダムデータを用いることにより、平均電力の急激な変動が抑えられ、またピーク電力の発生確率が抑えられるため、受信機における緩やかなAGC設計を容易にでき、

(6)

10

また、ヌルデータに基準データ等が同じシンボルに含まれていても基準データ等が誤った値として取り込まれることを防止できる。また、本発明によれば、ヌルデータの信号点配置を絶対値の1/2倍以下の信号点配置に設定することにより、平均電力は多少小さくなるが更にピーク電力の発生確率を低く抑えられるため、受信機のAGCの設計をより容易にし、直交周波数分割多重信号の送受信の信頼性をより向上できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明方法の第1、第2及び第4の実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図2】本発明の方法の第2の実施の形態を説明する信号点配置図である。

【図3】本発明方法の第3の実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図4】本発明送受信方法の一実施の形態を示す構成図である。

【符号の説明】

2 情報生成装置

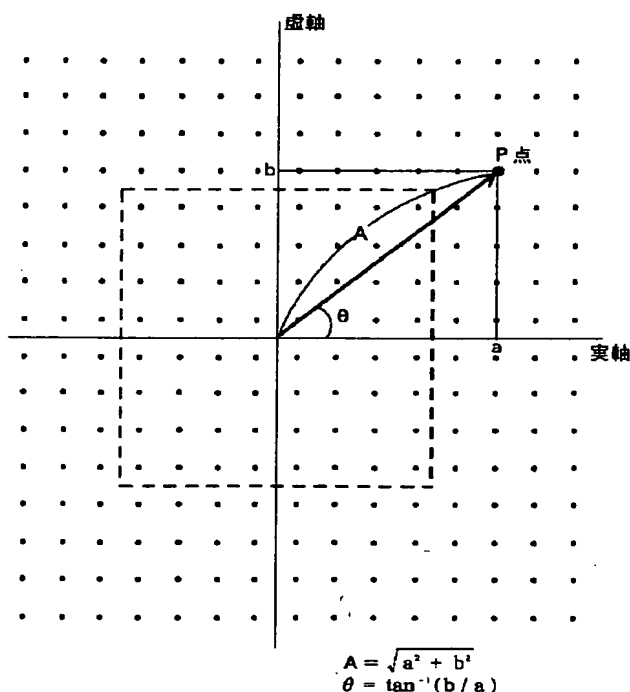
20 3 OFDM送信装置

4 OFDM受信装置

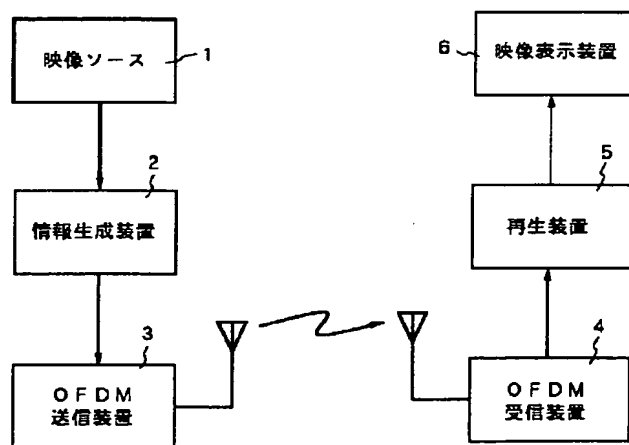
5 再生装置

11～16、21～30 処理ステップ

【図2】



【図4】



(7)

【図1】

